

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-215492
 (43)Date of publication of application : 10.08.2001

51)Int.Cl. G02F 1/1335

21)Application number : 2000-025717
 22)Date of filing : 02.02.2000

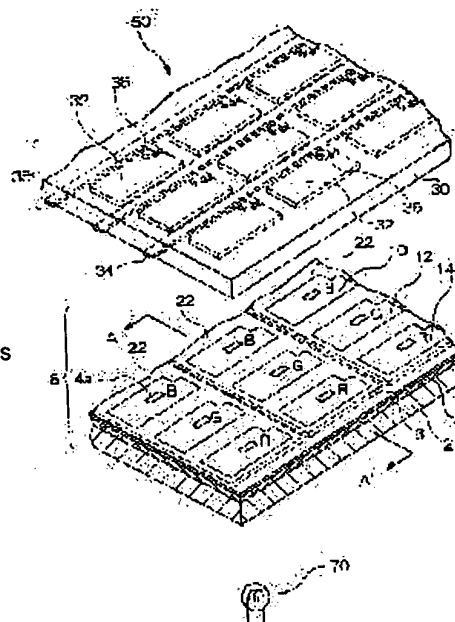
(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP
 (72)Inventor : TANAKA KAZUHIRO
 MATSUO MUTSUMI
 TSUYUKI TADASHI
 TAKIZAWA KEIJI

54) LIQUID CRYSTAL DEVICE AND ELECTRONIC EQUIPMENT USING THE SAME

57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal device which is a semi-transmissive type liquid crystal device and is able to clearly display, and electronic equipment using the same.

SOLUTION: This liquid crystal device has a liquid crystal between a pair of substrates 8, 38, and electrodes 22, 23 are formed on the opposite faces of each substrates 8, 38, respectively, and on the substrate of the electrode 22 on one substrate 8 of them, a reflecting layer 4 made of a metallic film is formed, and the reflecting layer 4 is partly provided with windows 4a for transmitting light therethrough toward the other substrate 38 from the reflecting layer 4. The reflecting layer functions as black matrix at the time of transmitting display.



LEGAL STATUS

Date of request for examination] 30.03.2004

Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

Date of final disposal for application]

Patent number] 3832172

Date of registration] 28.07.2006

Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-215492
(P2001-215492A)

(43) 公開日 平成13年8月10日 (2001.8.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
G 0 2 F 1/1335	5 2 0	G 0 2 F 1/1335	5 2 0 2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-25717(P2000-25717)

(22) 出願日 平成12年2月2日 (2000.2.2)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 田中 千浩

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

(72) 発明者 松尾 陸

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

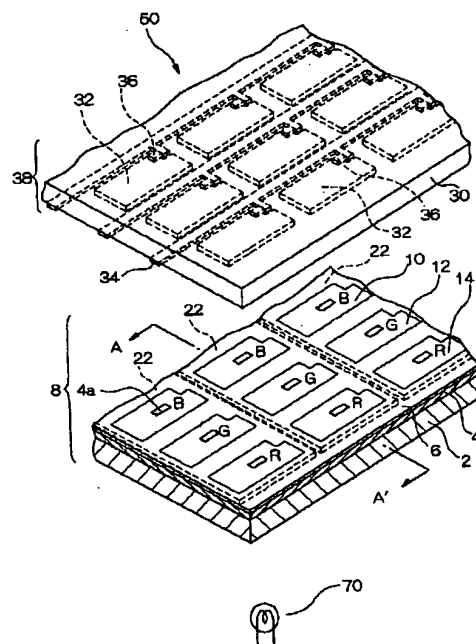
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶装置及びこれを用いた電子機器

(57) 【要約】

【課題】 半透過反射型の液晶装置で、明瞭な表示が可能な液晶装置及びこれを用いた電子機器を提供する。

【解決手段】 一対の基板8、38間に液晶を有し、各基板8、38の対向面にはそれぞれ電極22、32が形成され、そのうち一方の基板8における電極22の基板側には金属膜から成る反射層4が形成されていて、反射層4の一部には反射層4から他方の基板38に向かって光を透過させるための窓4aが設けられている。反射層は、透過表示時にブラックマトリクスとして機能する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一对の基板間に液晶を挟持し、各基板の対向面にはそれぞれ電極が形成され、そのうち一方の前記基板の前記対向面には、前記電極とは別の層からなり、かつ、金属膜から成る反射層が配設されている半透過反射型の液晶装置であって、

前記反射層は、前記一方の基板の前記対向面とは反対側の面から他方の基板に向かって光を透過させるための窓を有し、半透過表示の時には、前記反射層が遮光の機能を有することと特徴とする半透過反射型液晶装置。

【請求項 2】 前記一方の前記基板の前記反対側には光源が配設されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶装置。

【請求項 3】 前記電極の一方はマトリクス状に配設された複数の画素電極から成り、かつ、前記窓の周縁部は各画素電極の周縁部より内側に位置していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶装置。

【請求項 4】 前記窓は、前記各画素電極に対してそれぞれ 1 つ以上設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶装置。

【請求項 5】 前記窓の総面積は全画素面積に対して 10～60%の割合になっていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の液晶装置。

【請求項 6】 前記反射層の反射率は 85%以上であることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の液晶装置。

【請求項 7】 前記反射層はアルミニウム、銀又はこれらの合金から成ることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の液晶装置。

【請求項 8】 前記一方の基板における電極と反射層の間には、カラーフィルタ層が形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の液晶装置。

【請求項 9】 前記カラーフィルタ層は、各画素に対応して配設された着色層と、各画素間に配設された遮光層と、からなることを特徴とする請求項 8 に記載の液晶装置。

【請求項 10】 前記カラーフィルタ層の前記着色層の各々が、前記画素間で重なり部分を有し、前記重なり部分が前記遮光層となることを特徴とする請求項 9 に記載の液晶装置。

【請求項 11】 請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の液晶装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶装置及びこれを用いた電子機器に関するものであり、より詳しくは、反射型表示と透過型表示の機能を兼ね備えた液晶装置に関するものである。

【0002】

【背景技術】液晶表示装置は、互いに対向する一对の基板間に液晶を配して成る非発光形のディスプレイであり、液晶の配向状態に応じて液晶を通過する光を変調させて表示を行うものである。かかる液晶表示装置の表示方式としては、透過型と反射型のものが知られている。

【0003】このうち、図 12 に示す透過型の表示方式は、基板 220 と対向基板 240 との対向面にそれぞれ ITO (Indium Tin Oxide) 等の透明電極 280、280 を配設し、液晶 260 における液晶分子の配向状態を制御することで、基板 220 の外側に設けた光源 (バックライト) 400 から照射された光を、液晶 260 で変調することによって画像表示を行うようになっている。一方、図 13 に示す反射型の表示方式は、例えば基板 220 の外側に光反射性を有する反射金属膜 300 を設け、対向基板 240 側から入射した外部光 420 を、液晶 260 を介して当該金属膜 300 で反射させて入射側へ戻った光を、液晶 260 で変調することにより画像を表示する。そして、上記した反射型の場合、透過型のようなバックライト等の光源を設けなくとも、蛍光灯や自然光等の外部光により表示を行うことができ、消費電力の点で有利であるので、携帯型表示機器等への使用が広く行われている。

【0004】ところが、反射型の液晶表示装置においては、外部光がほとんどない場合に表示が困難になるという問題がある。このようなことから、近年、反射型と透過型を兼ね備えた表示方式も提案されており、外部光に応じて反射型と透過型のいずれかの表示方式に切り替えることにより、消費電力を低減しつつ、周囲が暗い場合でも明瞭な表示を行うことができるようになっている。

【0005】かかる反射・透過型の液晶表示装置としては、特開平 7-294896 号公報に記載の技術が知られている。この液晶表示装置は、図 14 に示すように各基板 220A、240A の対向面にそれぞれ透明電極 280A、280B を設け、さらに、基板 220A の外側に半透過反射板 620 とバックライト 500 を配設することにより、反射・透過の兼用表示が可能となっている。また、対向基板 240A 側の透明電極 280B はマトリクス状の画素電極となっていて、各画素電極の間には拡散反射膜 600 が配設されている。

【0006】そして、透過表示時には、バックライト 500 からの光は、上下の電極 280B、280A で挟まれた画像表示領域 D10 から透過光 P10 として出射され、一方で領域 D20 における透過光 P20 は拡散反射膜 600 で反射され、外部へ漏れないようになっている。つまり、透過表示時には拡散反射膜 600 がブラックマスクとなるので、高コントラストの画像を得ることができる。また、反射表示時には、外部光 420 は表示領域 D10 に入射し、半透過反射板 620 で反射されて反射光 R10 として出射される。さらに、領域 D20 に入射された光も反射膜 600 で反射され、反射光 R20

として出射される。つまり、反射表示時には、拡散反射膜 600 からの反射光により光量が増えるので、反射表示を明るくすることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】図 14 に記載したように基板の外側に半透過反射板を設ける外部反射型の液晶装置では、半透過反射板と、透過表示時の遮光層として機能する拡散反射層がそれぞれ別々の構成となっている。さらに、図 14 に記載した拡散反射層 600 は、反射表示時の明るさを向上させることができるものの、反射表示時にはブラックマスクとなる部分がないので、そのため反射表示時のコントラストの低下は避けられない。

【0008】本発明は、上述した課題を解決するためのもので、まず第 1 に、半透過反射型の液晶装置であって、反射層を、液晶層を挟持する一対の基板のうち、一方の基板の他方の基板と対向する面（液晶層側の面）に配設することにより、透過表示用に別途ブラックマスクを設けることなく、透過表示時にはこの反射層がブラックマスクの機能を兼ねるようにし、透過表示時のコントラスト向上を図ることのできる半透過反射型を提供することを第 1 の目的とする。

【0009】さらに、反射表示時も明瞭な表示を行うことができる液晶装置を提供することを第 2 の目的とする。

【0010】そして、本発明の液晶装置を用いた電子機器の提供を目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明の液晶装置は、一対の基板間に液晶を挟持し、各基板の対向面にはそれぞれ電極が形成され、そのうち一方の前記基板の前記対向面には、前記電極とは別の層からなり、かつ、金属膜から成る反射層が配設されている半透過反射型の液晶装置であって、前記反射層は、前記一方の基板の前記対向面とは反対側の面から他方の基板に向かって光を透過させるための窓を有し、半透過表示の時には、前記反射層が遮光層として機能することを特徴とする。

【0012】このような構成によれば、半透過反射の液晶装置において、反射層が透過表示時の遮光層として機能させることができるので、透過表示時に別途遮光層を設けることなく、透過表示時に高コントラストを達成することができる。

【0013】また、本発明においては、前記一方の基板の外側に光源が配設されていることが好ましい。

【0014】そして、前記電極の一方はマトリクス状に配設された複数の画素電極から成り、かつ、前記窓の周縁部は各画素電極の周縁部より内側に位置していることが好ましい。

【0015】さらに、前記各画素電極の周縁部より外側

における前記一方の基板には、遮光層が形成されていることが好ましい。

【0016】前記窓は、前記各画素電極に対してそれぞれ 1 つ以上設けられていることが好ましい。

【0017】本発明においては、前記窓の総面積は、全画素面積に対して 10～60% の割合になっていることが好ましい。

【0018】また、前記反射層の反射率は 85% 以上であることが好ましい。

【0019】そして、前記反射層はアルミニウム、銀又はこれらの合金から成ることが好ましい。

【0020】さらに、前記一方の基板における電極と反射層の間には、カラーフィルタ層が形成されていることが好ましい。

【0021】本発明の電子機器は、前記液晶表示装置を備えたことを特徴とする。

【0022】

【発明の実施の形態】（第 1 の実施形態）以下、本発明の第 1 の実施形態に係る液晶装置について、図 1、図 2 に基づいて説明する。

【0023】なお、本発明における「液晶装置」とは、少なくとも一対の基板間に液晶を有し、各基板の対向面にはそれぞれ電極を備え、さらに後述する反射層を備えたものをいうが、電極の種類、形状等については制限はなく、液晶表示の方式（アクティブマトリクス型、あるいはパッシブマトリクス型等）に応じて適宜電極を配設すればよい。又、アクティブマトリクス型の液晶装置の場合、画素制御用の素子についても制限はなく、液晶装置の動作方式（TFT（Thin Film Transistor）方式、TFD（Thin Film Diode）方式等）に応じて適宜素子を配設すればよい。その他のカラーフィルタ等についても、必要に応じて基板上に配設する。

【0024】図 1 に示すように、本発明の液晶装置 50 は、アクティブマトリクス型の TFD（Thin Film Diode）液晶装置をなし、一方の基板 8 と他方の基板 38 が所定の間隔で対向配置され、各基板 8、38 は、その対向面間に図示しない液晶層を介在させている。ここで、他方の基板 38 は素子基板となっていて、ガラス等から成る透明な基板 30 の下面（対向面）にマトリクス状に例えば ITO（IndiumTin Oxide）等の透明電極から成る複数の画素電極 32、及び該画素電極 32 を制御するための TFD 36 が設けられている。各画素電極 32 は、略矩形状に形成され、そのうちの隅部の TFD 素子 36 が配設される部分は切欠部となっている。TFD 36 は、各列あるいは各行毎、データ線あるいは走査線となる配線 34 に接続される。そして、信号線と、基板 8 側に設けられる対向電極 22（配線 34 がデータ線の場合には走査電極、配線 34 が走査線の場合にはデータ電極となる。）とに印加された信号に基づいて、各画素

に対応する液晶の配向状態を表示状態、非表示状態また

はその中間状態に切り替えて表示動作の制御を行うことができるようになっていく。

【0025】また、一方の基板8はカラーフィルタ基板になっていて、ガラス等から成る透明な基板2上に金属膜から成る反射層4が、シール材内部の画素領域ほぼ全面にわたって形成されている。そして、反射層4の上には、RGBそれぞれの着色層14、12、10を有するカラーフィルタ層、及び、ITOなどの透明な材料から成り、基板38側の信号電極の延在する方向と直交する方向に延在し、走査線あるいはデータ線となるストライプ状の対向電極22が形成されている。各画素電極32と各対向電極が交差する部分が、各画素（ドット）を構成している。

【0026】また、各着色層10、12、14は、他方の基板38の画素電極32と対向する位置、すなわち、各画素に対応して、マトリクス状に配設され、青色の着色層（図示「B」）10、緑色の着色層（図示「G」）12、赤色の着色層（図示「R」）14から構成されている。

【0027】さらに、各着色層10、12、14の中心付近、すなわち、各画素の中心付近において、反射層4は矩形形状の小さな窓4aを有している。一方の基板8の外側には、光源（バックライト）70が配設され、光源から放たれた光は、基板8の対向面とは反対側（外側）の面から基板8に入射し、さらに、他方の基板38側へ透過するようになっていく。つまり、この液晶装置50では、各画素周縁部では反射層4による反射表示を行い、その中心部の窓4aの部分では透過表示を行うようになっていく。ここで、各着色層は光の3原色（R、G、B）を構成しているため、いずれかの方向において、R、G、Bが交互に配設されていることが好ましい。例えばこの実施形態ではカラーフィルタ側基板8の左から右（AからA'）へ向かってB、G、Rが交互に配設されているが、これと直角な方向にR、G、Bが交互に配設されていてもよい。また、着色層10、12、14は、各画素毎にそれぞれ離間配置され、各着色層の間（他方の基板38の画素電極32が形成されていない領域）には、反射表示時に遮光層として機能する遮光層6が形成され、各着色層10、12、14と遮光層6とからカラーフィルタ層を構成している。カラーフィルタ層の上に、図示しない保護層20を形成し、該保護層の上に対向電極22を形成する。

【0028】ここで、反射層4となる金属膜としては特に制限はないが、例えばアルミニウム、銀、あるいはこれらの合金（例えばアルミニウム-パラジウム-銅合金、銀-パラジウム-銅合金）等の高反射率の材料を用いることができる。特に、反射層4の反射率が85%以上、より好ましくは90%以上になっていることが好ましい。さらに、反射層4の表面に膜厚80nm程度の透明なシリコン酸化膜やシリコン窒化膜を設け、カラーフ

ィルタ層との密着性を向上させることもできる。カラーフィルタ層の各着色層10、12、14および遮光層6は、例えば染色法や顔料分散法によって製造することができる。

【0029】上記した液晶装置50の断面構造は、図2に示すようになっていく。

【0030】この図において、窓4aの周縁部は、各画素電極32の周縁部32aより内側、すなわち、各画素より内側に位置している。また、遮光層6は、基板2上に形成された反射層4の上に形成されることとなる。そして、遮光層6の周縁部6aは、各画素電極32の周縁部32aより若干外側に位置し、互いに重ならない状態で配置される。よって、周縁部6aと周縁部32aとの間には、対向する画素電極が存在しない状態で反射層4が形成されている（図示領域D4）。そして、カラーフィルタ層上に、例えばアクリル系樹脂から成る保護層20を介して対向電極22が形成されている。

【0031】このように、反射層4と対向電極22とを別の層から構成することにより、反射層4の窓4aの大きさは、液晶駆動領域に関係なく設定することができる。従って、反射層4の窓4aの開口率を変化させることにより、反射表示と透過表示とで画像表示領域の大きさを変化させることができるので、反射表示に重きをおくか、あるいは、透過表示に重きをおくか、によって、開口率を自由に設定することができる。

【0032】以下、反射表示と透過表示に分けて説明する。

【0033】まず、反射表示は以下のようにして行われる。他方の基板38の外側から入射した外部光80は、液晶層40を経て対向電極22の下に位置する反射層4の上面で反射し、各画素に対応する液晶の配向状態により変調され、他方の基板38側に射出して画像表示される。そして、1つの画素について、正味の反射時の画像表示領域は、画素電極32と反射層4で挟まれた部分（図示領域D1）となっている。、反射層4の形成領域のうち、画素電極32と対向電極22が重ならない部分（図示領域D4+D3）は液晶が駆動しない非駆動領域となるが、遮光層6（図示領域D3）では入射光80が反射されないため、黒表示がなされて、反射時のコントラストを向上させることが可能となる。

【0034】次に、透過表示は以下のように行われる。まず、光源（バックライト）70から放たれ、基板2を通過して反射層4に到達した光70aは、窓4aからのみ透過し、窓4aに対応する部分の液晶40で変調され、他方の基板38に射出し、画像表示される。そして、1つの画素について、正味の透過時の画像表示領域は、画素電極32と窓4aで挟まれた部分（図示領域D2）となっている。これに対し、金属膜である反射層4は光をほとんど透過させないため、窓4a以外の部分では、光70aは反射層4の下面で基板2側へ反射し、他方の基

板 38 に到達することができない。つまり、窓 4a 以外の部分では光漏れを生じることなく確実な黒表示がなされ、反射層 4 が遮光機能を有し、透過表示時のコントラストを向上させることができる。

【0035】本実施例の半透過反射型の液晶装置によれば、透過表示時に反射層 4 が遮光機能を兼ねるので、透過表示用に、別途窓 4a 以外の部分を遮光する層を設けることなく、半透過表示の高コントラストを得ることができる。

【0036】さらに、本実施例の半透過反射型の液晶装置では、上述したように、各基板に配設された液晶を駆動するための電極 32、22 の面積は反射表示と透過表示とで一定なので、各表示毎に液晶層の駆動領域／非駆動領域が変化することはない。しかしながら、上記したように、反射層に形成された窓が反射表示時には非表示部となり、透過表示時には表示部に転化することにより、反射表示と透過表示とで画像表示領域の大きさを変化させることができる。すなわち、液晶の配向状態によるオン、オフ比を充分にとりながら、所望の窓の面積を設定することができる。

【0037】すなわち、上記反射層は電極とは別に形成され、電極としての機能を有していないので、この反射層に形成させる窓の開口面積を自由に調整し、例えば窓の開口面積を相対的に小さくすれば、反射モードで明るい表示を行なうことができ、窓の開口面積を相対的に大きくすれば、透過モードで明るい表示を行うことができる。つまり、液晶装置の用途等に応じて、反射表示と透過表示とで画像表示領域の大きさを任意に設定することができる。ここで、反射表示と透過表示の双方を適切に行うためには、窓 4a の総面積（各窓の開口面積の総和）が総画面面積に対して 10～60% の割合になっていることが好ましい。窓 4a の総面積が 10% 未満である場合は、透過表示時の明るさが不十分になるおそれがあり、60% を超えると、反射表示時の明るさが不十分になるおそれがあるからである。

【0038】また、反射表示時のコントラストをそれほど必要としない場合には、各画素電極 32 の間（周縁部より外側）に、必ずしも遮光層 6 を形成する必要はない。遮光層 6 がある場合には、遮光層を形成すると他方の基板 38 側からの入射光がこの部分で吸収され、漏れ光として反射されることがないので、反射表示時のコントラストをより向上させることができる。なお、上記した実施形態において、遮光層 6 は、基材となるフォトリソに、光の 3 原色（R、G、B）をなす各色素とカーボンブラック等の黒色粒子を含有して成るが、例えば、各着色層 10、12、14 を遮光層の形成領域に延設させ、各着色層を重ねることにより遮光層とすることもできる。このように、各着色層を重ねて、この重ね部分で遮光層を構成する場合には、反射表示時用の遮光層形成工程を省略、すなわち、遮光層 6 を形成する工程を

省略できる。この場合、透過表示用には反射層 4 が遮光の機能を有するので、透過表示用の遮光層を形成する必要もなく、また、反射表示用の遮光層を形成する必要もなくなる。すなわち、簡易なプロセスかつ簡単な構造で、反射表示時にも透過表示時にも、コントラストを向上させることができる。本発明の液晶装置は、例えば図 3～図 5 に示すようにして製造することができる。なお、図 3～図 5 は、各工程における液晶装置 50 の各層を、図 2 と同様に図 1 の A-A' 断面に対応させて示す工程図である。なお、以下の説明で「反射層 4 の上に形成する」という場合、この反射層 4 には窓 4a が含まれていてもよいこととする。

【0039】まず、石英やガラスなどから成り、表面にアルミニウム膜（膜厚約 100～200nm）から成る反射層 4 が形成された基板 2 を用意する。基板 2 の他方の基板 30 と対向する対向面のうち、少なくとも反射層 4 が形成される基板表面は複数の凹凸を有する散乱面であることが好ましい。反射層 4 は、例えばスパッタリングによって形成することができる。そして、例えば、所定のレジストをマスクとし、反射層 4 の一部をエッチング除去することにより、反射層 4 の所定位置に窓 4a を形成する。なお、基板 2 の表面に例えばシリコン酸化膜等から成る下地保護層を予め形成しておいてもよい。

【0040】そして、図 3（1）に示すように、窓 4a を含む反射層 4 の表面に、青色、赤色、緑色の各顔料及びカーボンブラックを分散させた黒色のフォトリソ（感光性樹脂）を塗布し、遮光層形成用膜 106 を形成する。

【0041】次に、図 3（2）に示すように、この遮光層形成用膜 106 上に所定のマスク 180a を配設して露光を行い、未露光部のレジストをアルカリ等で除去してパターニングを行う。そして、残った膜を適宜焼成することにより、図 3（3）に示す遮光層 6 を形成する。

【0042】次に、図 3（4）に示すように、遮光層 6 の上及び表出した反射層 4（窓 4a を含む）の上に、青色の着色層形成用膜 110 を形成する。膜 110 としては、所定のフォトリソに青色顔料を分散させたものを用いることができる。また、以下の緑色及び赤色の着色層形成用膜は、上記した青色顔料に代えて、それぞれ緑色及び赤色の顔料をフォトリソに分散させたものを用いればよい。

【0043】そして、所定のマスクを用いて青色の着色層形成用膜 110 を露光・現像・パターニングし、図 4（5）に示す青色の着色層 10 を形成する。次に、図 4（6）に示すように、青色の着色層 10 の上、遮光層 6 の上及び表出した反射層 4（窓 4a を含む）の上に、緑色の着色層形成用膜 112 を形成し、所定のマスクを用いて露光・現像・パターニングを行い、図 4（7）に示す緑色の着色層 12 を形成する。以下、同様に、図 4（8）に示す赤色の着色層 14 を形成する。

【0044】さらに、図5(9)に示すように、各着色層10、12、14、及び遮光層6の上に、アクリル系樹脂から成る保護層20(膜厚約1~4 μ m)を形成し、その上にITO(Indium Tin Oxide)から成るストライプ状の対向電極22(膜厚約100~300nm)を形成することにより、一方の基板8が製造される。これらに加えて、一方の基板8の表面に適宜配向膜を形成してもよい。なお、上記した例では、青色の着色層、緑色の着色層、赤色の着色層の順に形成したが、各着色層の形成順序は特に制限されることはない。

【0045】なお、一方の基板8に対向配置される他方の基板38については工程図を省略するが、概略以下のようにして製造することができる。まず、ガラス等の所定の基板30の表面に例えばタンタル膜をスパッタリングし、熱酸化させて酸化タンタルから成る下地膜を形成する。そして、その上に、タングステンを含むタンタルを成膜し、所定のパターニングを行って、タンタルによる配線34及び該配線34から直角方向に延設されてTFDを構成する片状部を形成した後、この配線34と片状部を酸化させてこれらの表面に絶縁膜を形成する。そして、該絶縁膜の上にクロム等から成る導電膜をスパッタリングにより成膜して、適宜パターニングすることにより、片状部と交差する導電膜を形成する。この片状部、絶縁膜、及び導電膜からTFD36が構成される。さらに、前記導電膜と一部重なるようにしてITOから成る画素電極32をマトリクス状に形成し、基板38を製造する。このとき、配線34が、タンタル、クロム、ITOが積層されたものとしてもよい。

【0046】そして、各基板8、38を所定のスペーサ、シール材を介して対向配置して、圧着するとともに、シール材で囲まれたギャップに、シール開口部から液晶を注入し、最後に開口部を封止する。なお、各基板8、38の間隔は、シール材に含まれるガラスファイバ、及びシール材の内側に配置されるビーズ状スペーサによって、例えば5 μ m程度に規定されている。さらに、走査信号やデータ信号を供給する駆動回路を適宜各基板8、38に実装し、所定のバックライト70を装着することにより、液晶装置50とすることができる。本実施形態では、バックライトを簡略な構成で示したが、液晶パネルの大きさに応じた面状光源とすることが好ましい。

【0047】図6では、本実施形態1による透過表示を主体とする半透過反射型液晶装置50Aを示す。一方の基板8Aにおける窓4bを遮光層6Aの周縁部に沿うように開口させ、窓の開口面積を大きくとっている。このようにすると、透過表示時の画像表示領域の割合が大きくなり、透過表示時の明瞭な画像表示を行うことができる。なお、この液晶装置50Aの場合、他方の基板38については、前記図1に示した実施形態と同じものが用いられる。

【0048】(第2の実施形態) 上記第1の実施形態形態では、一方の基板側でなく、他方の基板側に画素電極とその制御素子が設けられた場合について説明したが、第2の実施形態として、反射層が配設される基板側に、画素電極とこれを駆動する素子が形成される場合について説明する。

【0049】図7では、TF-T駆動型の液晶装置50Bを説明する。

【0050】この図において、TF-T型の液晶装置50Bは、一方の基板8B及び他方の基板38Bを備え、各基板8B、38Bの間には液晶40が介在されている。そして、他方の基板38Bの表面(下面)の全体には、ITOから成る対向電極22Bが設けられている。

【0051】一方、素子基板である一方の基板8Bは以下のように構成されている。まず、基板2の表面には、後述する画素電極32Bに対応する位置にマトリクス状に反射層4Bが複数個形成され、各反射層4Bの中央部分には矩形の窓4dが形成されている。又、反射層4Bの縦の辺(図の紙面手前から奥の方向)に沿って走査線34Bが延設され、反射層4Bの横の辺(図の左右方向)に沿ってデータ線24が延設されている。さらに、反射層4Bに隣接して各画素電極32Bを制御するTF-T36Bが配設されている。TF-T36Bは、その一端部が走査線34Bに接続され、他端部はスルーホール33を介して画素電極32Bに接続され、データ線24から延びる片状部がTF-T36Bの上に形成されている。そして、データ線24に供給されるデータ信号によりTF-T36Bのオン・オフ動作が行われ、走査線34Bから画素電極32Bへ供給される画像信号が制御されている。

【0052】そして、反射層4Bの上には各着色層10B、12B、14Bからなるカラーフィルタ層が形成され、基板2における反射層4B以外の部分(TF-T36Bの上を含む)には、各着色層10B、12B、14Bを重ねて形成され、遮光層6Bが形成されている。さらに、各着色層10B、12B、14B、及び遮光層6Bの上には保護層20Bが形成され、その上には、各反射層4Bに対応した位置にITOから成る画素電極32Bがマトリクス状に形成されている。

【0053】本実施形態でも第1の実施形態で述べたように、透過表示時には、反射層が遮光としての機能を有するので、透過表示用に遮光層を別途設けることなく、透過表示時のコントラストの向上を図ることができる。さらに、カラーフィルタ層では、各着色層を重ねた部分で反射時に遮光層を形成しているので、別途遮光層を設けることなく、反射表示時のコントラスト向上を図ることができる。

【0054】(第3の実施形態) 次に第3の実施形態を図8に基づいて説明する。第3の実施形態が第1の実施形態と異なる点は、カラーフィルタ層が遮光層6を有

していない点、画素以外の部分（画素電極が存在しない部分に対応する一方の基板 8 c の位置）で、反射層が形成されない点である。その他の点では、第 1 の実施形態と同様であるので、液晶装置、液晶装置液晶装置自体及び他方の基板 3 8 についての説明を省略する。

【0055】図 8 において、液晶装置 5 0 C を構成する一方の基板 8 C は、以下のようにになっている。まず、基板 2 上には、他方の基板 3 8 の画素電極 3 2 に対応する位置にマトリクス状に反射層 4 C が形成され、各反射層 4 C の中央部分には矩形形状の窓 4 e が形成されている。そして、各反射層 4 C の上に各カラーフィルタ層 1 0 C、1 2 C、1 4 C がそれぞれ形成され、各カラーフィルタ層の周縁部は反射層 4 C の端縁部を覆っている。そして、各カラーフィルタ層及び基板 2 の上に保護層 2 0 C が形成され、その上に短冊状のデータ線（電極）2 2 C が形成されている。ここで、この液晶装置 8 C には遮光層が形成されていないが、各反射層 4 C の間では入射光が反射することがないので、この部分は反射表示時に遮光機能を有する部分となる。すなわち、反射表示時には、各画素間の反射層開口部全体を遮光部分として機能させることができる。従って、実施形態 1 の液晶装置と同様に、透過表示時には、反射層を遮光機能を有する膜とすることができるとともに、反射表示時には、各画素間の反射層が形成されない部分を遮光部分として機能させるので、別途遮光層を設けることなく、透過時と反射時双方でコントラストを向上させることができる。

【0056】【電子機器】以下、本発明の液晶装置を備えた電子機器の具体例について説明する。

【0057】図 9 は、携帯電話の一例を示した斜視図である。

【0058】図 9 において、符号 1 0 0 0 は携帯電話本体を示し、符号 1 0 0 1 は上記の液晶装置を用いた液晶表示部を示している。

【0059】図 1 0 は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。

【0060】図 1 0 において、符号 1 1 0 0 は時計本体を示し、符号 1 1 0 1 は上記の液晶装置を用いた液晶表示部を示している。

【0061】図 1 1 は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。

【0062】図 1 1 において、符号 1 2 0 0 は情報処理装置、符号 1 2 0 2 はキーボードなどの入力部、符号 1 2 0 4 は情報処理装置本体、符号 1 2 0 6 は上記の液晶装置を用いた液晶表示部を示している。

【0063】図 9 ないし図 1 1 に示す電子機器は、上記の液晶装置を用いた液晶表示部を備えたものであるので、反射と透過の兼用表示が可能であり、消費電力を低減しつつ明瞭な表示が可能な電子機器を実現することができる。

【0064】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、透過表示時に反射層を遮光機能を有する膜として機能させることができるので、透過表示用のブラックマスクを別途設けることなく、透過表示時に高いコントラストを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の液晶装置を示す斜視図である。

【図 2】 図 1 の A-A' 線に沿う断面図である。

【図 3】 液晶装置の製造プロセスを示す工程断面図である。

【図 4】 図 3 に続く工程断面図である。

【図 5】 図 4 に続く工程断面図である。

【図 6】 本発明の液晶装置の別の例を示す斜視図である。

【図 7】 本発明の液晶装置のさらに別の例を示す部分断面図である。

【図 8】 本発明の液晶装置の他の例を示す部分断面図である。

【図 9】 本発明の電気光学装置を備えた電子機器の一例を示す斜視図である。

【図 1 0】 同、電子機器の他の例を示す斜視図である。

【図 1 1】 同、電子機器のさらに他の例を示す斜視図である。

【図 1 2】 従来の透過表示型の液晶装置を示す部分断面図である。

【図 1 3】 従来の反射表示型の液晶表示装置を示す部分断面図である。

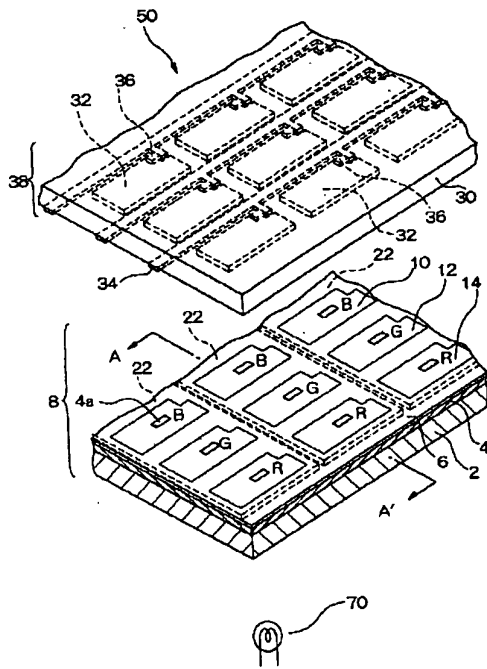
【図 1 4】 従来の反射・透過兼用表示型の液晶表示装置を示す部分断面図である。

【符号の説明】

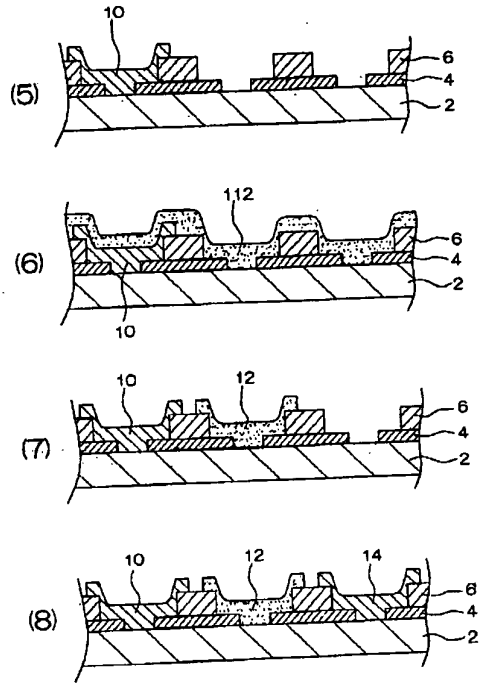
2、3 0	基板
4、4 A、4 B、4 C	反射
層	
4 a、4 b、4 d、4 e	窓
6、6 A、6 B、6 C	遮光
層	
8、8 A、8 B、8 C	一方
の基板	
1 0、1 0 A、1 0 B、1 0 C	青色
の着色層	
1 2、1 2 A、1 2 B、1 2 C	緑色
の着色層	
1 4、1 4 A、1 4 B、1 4 C	赤色
の着色	
2 2、2 2 A、2 2 B、2 2 C、3 2、3 2 A	電極
3 8、3 8 B	他方
の基板	
4 0	液晶
5 0、5 0 A、5 0 B、5 0 C	液晶

装置

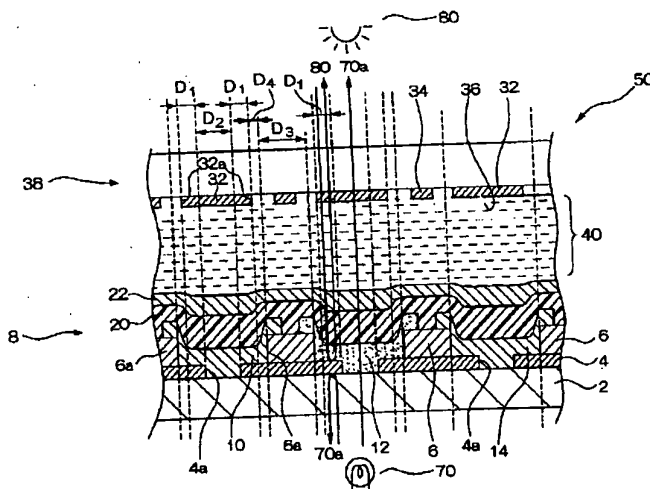
【図1】



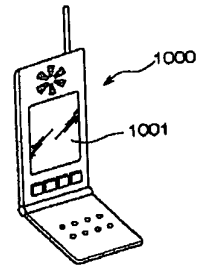
【図4】



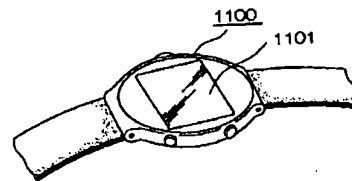
【図2】



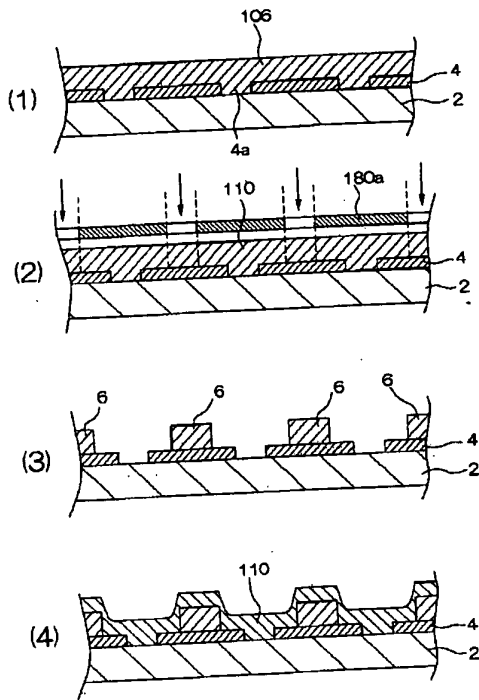
【図9】



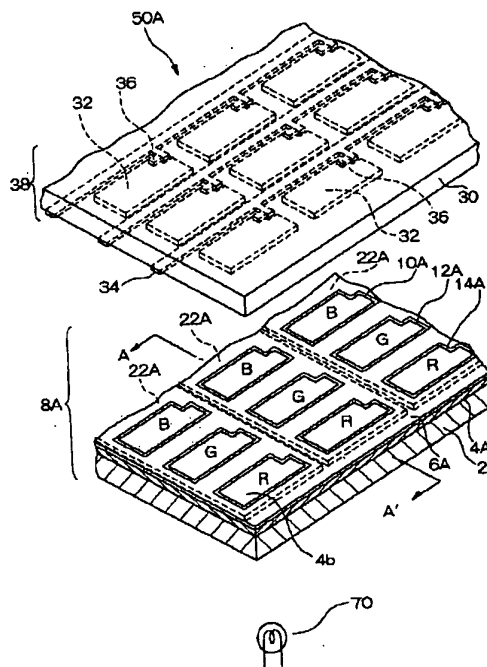
【図10】



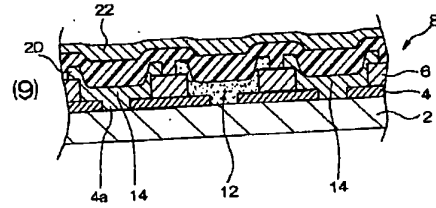
【図3】



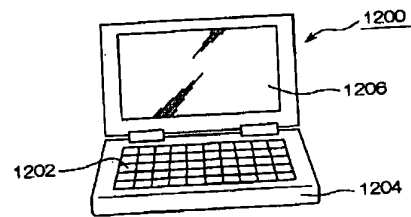
【図6】



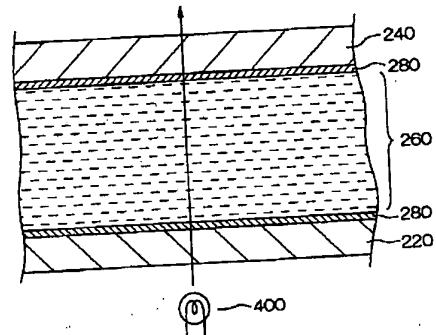
【図5】



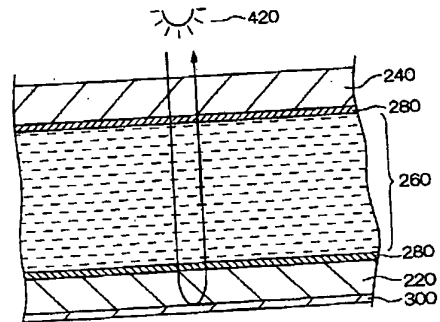
【図11】



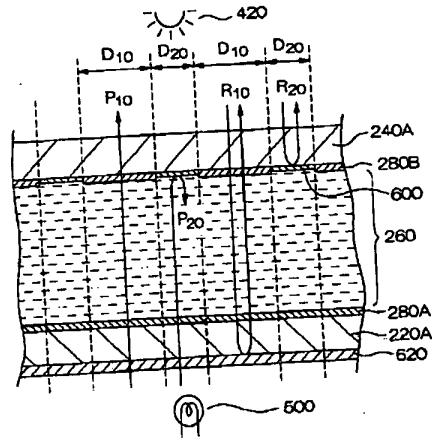
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 露木 正

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

(72)発明者 瀧澤 圭二

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 2H091 FA14Y FA15Y FA34Y FB08
FB13 FC02 FC10 FC26 FC29
FD04 FD06 FD22 FD23 GA13
LA11 LA18

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Liquid crystal is pinched between the substrates of a pair and an electrode is formed in the opposed face of each substrate, respectively. To said opposed face of one of said substrate It is liquid crystal equipment of the transfective reflective mold with which the reflecting layer which consists of a layer different from said electrode, and consists of a metal membrane is arranged. Said reflecting layer Transfective high-reflective-liquid-crystal equipment by which it is having [with said opposed face of one / said / substrate, have an aperture for making light penetrate toward the substrate of another side from the field of the opposite side, and / said reflecting layer]-at time of transfective display-function of protection from light characterized.

[Claim 2] Liquid crystal equipment according to claim 1 characterized by arranging the light source in said opposite side of one [said] of said substrate.

[Claim 3] It is liquid crystal equipment according to claim 1 or 2 characterized by for one side of said electrode consisting of two or more pixel electrodes arranged in the shape of a matrix, and locating the periphery section of said aperture inside the periphery section of each pixel electrode.

[Claim 4] Said aperture is liquid crystal equipment according to claim 3 characterized by preparing one or more to said each pixel electrode, respectively.

[Claim 5] The gross area of said aperture is liquid crystal equipment according to claim 1 to 4 characterized by having 10 - 60% of rate to a total pixel area.

[Claim 6] The reflection factor of said reflecting layer is liquid crystal equipment according to claim 1 to 5 characterized by being 85% or more.

[Claim 7] Said reflecting layer is liquid crystal equipment according to claim 1 to 6 characterized by consisting of aluminum, silver, or these alloys.

[Claim 8] Liquid crystal equipment according to claim 1 to 7 characterized by forming the color filter layer between the electrode in one [said] substrate, and a reflecting layer.

[Claim 9] the coloring layer in which said color filter layer was arranged corresponding to each pixel, and the protection-from-light layer arranged between each pixel -- since -- the liquid crystal equipment according to claim 8 characterized by becoming.

[Claim 10] Liquid crystal equipment according to claim 9 characterized by for each of said coloring layer of said color filter layer lapping between said pixels, having a part, and said lap part serving as said protection-from-light layer.

[Claim 11] Electronic equipment characterized by having liquid crystal equipment according to claim 1 to 10.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the liquid crystal equipment which has the function of a reflective mold display and a transparency mold display in more detail about the electronic equipment which used liquid crystal equipment and this.

[0002]

[Background of the Invention] A liquid crystal display is the display of the nonluminescent form which arranges liquid crystal and changes between the substrates of the pair which counters mutually, and displays by modulating the light which passes liquid crystal according to the orientation condition of liquid crystal. The thing of a transparency mold and a reflective mold is known as means of displaying of this liquid crystal display.

[0003] Among these, the means of displaying of the transparency mold shown in drawing 12 arranges the transparent electrodes 280 and 280, such as ITO (Indium Tin Oxide), in the opposed face of a substrate 220 and the opposite substrate 240, respectively, and performs image display by modulating the light irradiated from the light source (back light) 400 prepared in the outside of a substrate 220 by controlling the orientation condition of the liquid crystal molecule in liquid crystal 260 with liquid crystal 260. On the other hand, the reflective metal membrane 300 which has light reflex nature is formed in the outside of a substrate 220, and the means of displaying of the reflective mold shown in drawing 13 displays an image by modulating the light which was made to reflect the extraneous light 420 which carried out incidence from the opposite substrate 240 side by the metal membrane 300 concerned through liquid crystal 260, and returned to the incidence side with liquid crystal 260. And even if it does not establish the light source of a back light like a transparency mold etc. in the case of the above-mentioned reflective mold, it can display by extraneous lights, such as a fluorescent lamp and the natural light, and since it is advantageous in respect of power consumption, use to a pocket mold display device etc. is performed widely.

[0004] However, in the liquid crystal display of a reflective mold, when there is almost no extraneous light, there is a problem that a display becomes difficult. Since it is such, the means of displaying which combines a reflective mold and a transparency mold is also proposed, and even when dark in a perimeter, a clear display can be performed in recent years, reducing power consumption by changing to either means of displaying of a reflective mold and a transparency mold according to an extraneous light.

[0005] The technique of a publication is known by JP,7-294896,A as this reflection / transparency type of a liquid crystal display. The combination display of reflection and transparency is possible for this liquid crystal display by forming transparent electrodes 280A and 280B in the opposed face of each substrates 220A and 240A, respectively, as shown in drawing 14, and arranging the transreflective reflecting plate 620 and a back light 500 in the outside of substrate 220A further. Moreover, transparent electrode 280B by the side of opposite substrate 240A is a matrix-like pixel electrode, and the diffuse reflection film 600 is arranged between each pixel electrode.

[0006] And at the time of a transparency display, outgoing radiation of the light from a back light 500 is carried out as the transmitted light P10 from the image display field D10 across which it faced with the up-and-down electrodes 280B and 280A, and the transmitted light P20 in a field D20 is reflected by the diffuse reflection film 600 by one side, and it leaks to the exterior. That is, since the diffuse reflection film 600 serves as a black mask at the time of a transparency display, the image of high contrast can be obtained. Moreover, at the time of a reflective display, incidence of the extraneous light 420 is carried out to a viewing area D10, it is reflected with the transfective reflecting plate 620, and outgoing radiation of it is carried out as the reflected light R10. Furthermore, the light by which incidence was carried out is also reflected in a field D20 by the reflective film 600, and outgoing radiation is carried out as the reflected light R20. That is, at the time of a reflective display, since the quantity of light increases by the reflected light from the diffuse reflection film 600, it can be indicated bright by reflective.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] With the liquid crystal equipment of the external reflective mold which forms a transfective reflecting plate in the outside of a substrate as indicated to drawing 14, the diffuse reflection layer which functions as a transfective reflecting plate as a protection-from-light layer at the time of a transparency display has respectively separate composition. Furthermore, since the diffuse reflection layer 600 indicated to drawing 14 does not have a part used as a black mask at the time of the reflective display of what can raise the brightness at the time of a reflective display therefore, the fall of the contrast at the time of a reflective display is not avoided.

[0008] This invention is for solving the technical problem mentioned above, and is liquid crystal equipment of a transfective reflective mold first the 1st. By arranging a reflecting layer in the substrate of another side of one substrate, and the field (field by the side of a liquid crystal layer) which counters among the substrates of the pair which pinches a liquid crystal layer Without preparing a black mask separately in a transparency display, this reflecting layer serves as the function of a black mask at the time of a transparency display, and it sets it as the 1st purpose to offer the transfective reflective mold which can aim at improvement in contrast at the time of a transparency display.

[0009] Furthermore, it sets it as the 2nd purpose to offer the liquid crystal equipment which can perform a clear display also at the time of a reflective display.

[0010] And it aims at offer of the electronic equipment using the liquid crystal equipment of this invention.

[0011]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the liquid crystal equipment of this invention Liquid crystal is pinched between the substrates of a pair and an electrode is formed in the opposed face of each substrate, respectively. To said opposed face of one of said substrate It is liquid crystal equipment of the transfective reflective mold with which the reflecting layer which consists of a layer different from said electrode, and consists of a metal membrane is arranged. Said reflecting layer With said opposed face of one [said] substrate, it has an aperture for making light penetrate toward the substrate of another side from the field of the opposite side, and is characterized by said reflecting layer functioning as a protection-from-light layer at the time of a transfective display.

[0012] High contrast can be attained at the time of a transparency display, without according to such a configuration, preparing a protection-from-light layer in a ** separately in the liquid crystal equipment of transfective reflection, at the time of a transparency display, since a reflecting layer can make it function as a protection-from-light layer at the time of a transparency display.

[0013] Moreover, in this invention, it is desirable that the light source is arranged in the outside of one [said] substrate.

[0014] And one side of said electrode consists of two or more pixel electrodes arranged in the shape of a matrix, and, as for the periphery section of said aperture, it is desirable to be located inside the periphery section of each pixel electrode.

[0015] Furthermore, to one [in an outside / section / of each of said pixel electrode / periphery / said] substrate, it is desirable that the protection-from-light layer is formed.

[0016] As for said aperture, it is desirable that one or more are prepared to said each pixel electrode, respectively.

[0017] As for the gross area of said aperture, in this invention, it is desirable to have 10 - 60% of rate to a total pixel area.

[0018] Moreover, as for the reflection factor of said reflecting layer, it is desirable that it is 85% or more.

[0019] And as for said reflecting layer, it is desirable to consist of aluminum, silver, or these alloys.

[0020] Furthermore, it is desirable that the color filter layer is formed between the electrode in one [said] substrate and a reflecting layer.

[0021] The electronic equipment of this invention is characterized by having said liquid crystal display.

[0022]

[Embodiment of the Invention] (1st operation gestalt) The liquid crystal equipment concerning the 1st operation gestalt of this invention is hereafter explained based on drawing 1 and drawing 2.

[0023] In addition, although the "liquid crystal equipment" in this invention means what has liquid crystal between the substrates of a pair at least, equipped the opposed face of each substrate with the electrode, respectively, and was equipped with the reflecting layer mentioned further later, about the class of electrode, and a configuration, a limit does not have it, and it should just arrange an electrode suitably according to the methods (a active-matrix mold or passive matrix mold) of a liquid crystal display. Moreover, what is necessary is in the case of the liquid crystal equipment of a active-matrix mold, for there to be no limit also about the component for pixel control, and just to arrange a component suitably according to the methods (a TFT (Thin Film Transistor) method, TFD (Thin Film Diode) method, etc.) of liquid crystal equipment of operation. Also about other color filters, it arranges on a substrate if needed.

[0024] Opposite arrangement of the liquid crystal equipment 50 of this invention is carried out spacing predetermined in one [nothing and] substrate 8 and the substrate 38 of another side in the TFD (Thin Film Diode) liquid crystal equipment of a active-matrix mold, and each substrates 8 and 38 are making the liquid crystal layer which is not illustrated between the opposed face intervene, as shown in drawing 1. Here, the substrate 38 of another side is a component substrate, and TFD36 for controlling two or more pixel electrodes 32 which consist of transparent electrodes, such as ITO (IndiumTin Oxide), and this pixel electrode 32 in the shape of a matrix is prepared in the inferior surface of tongue (opposed face) of the transparent substrate 30 which consists of glass etc. Each pixel electrode 32 is formed in the shape of an abbreviation rectangle, and the part in which the TFD component 36 of the corner of 1 is arranged among those serves as a notch. TFD36 is connected to the wiring 34 used as every train or line, the data line, or the scanning line. And based on the signal impressed to the signal line and the counterelectrode 22 (it becomes a data electrode when wiring 34 is the data line and a scan electrode and wiring 34 are the scanning lines.) prepared in a substrate 8 side, the orientation condition of the liquid crystal corresponding to each pixel can be changed to a display condition, a non-display condition, or its intermediate state, and a display action can be controlled now.

[0025] Moreover, one substrate 8 is a color filter substrate, and the reflecting layer 4 which consists of a metal membrane is formed over the whole pixel field **** surface inside a sealant on the transparent substrate 2 which consists of glass etc. And on the reflecting layer 4, it consists of transparent ingredients, such as a color filter layer which has the coloring layers 14, 12, and 10 of each RGB, and ITO, and extends in the direction where the signal electrode by the side of a substrate 38 extends, and the direction which intersects perpendicularly, and the counterelectrode 22 of the shape of a stripe used as the scanning line or the data line is formed. The part which each pixel electrode 32 and each counterelectrode intersect constitutes each pixel (dot).

[0026] moreover -- Each coloring layers 10, 12, and 14 are arranged in the shape of a matrix, and consist of a blue coloring layer (illustration "B") 10, a green coloring layer (illustration "G") 12, and a red coloring layer (illustration "R") 14 corresponding to the pixel electrode 32 of the substrate 38 of another side and the location which counters, i.e., each pixel.

[0027] Furthermore, in near the core of each coloring layers 10, 12, and 14 (i.e., near the core of each

pixel), the reflecting layer 4 has small rectangle-like aperture 4a. The light which the light source (back light) 70 was arranged in the outside of one substrate 8, and was emitted from the light source carries out incidence to the opposed face of a substrate 8 from the field of the opposite side (outside) at a substrate 8, and is further penetrated to the substrate 38 side of another side. That is, with this liquid crystal equipment 50, the reflective display by the reflecting layer 4 is performed in each pixel periphery section, and a transparency display is performed in the part of aperture 4a of that core. Here, since each coloring layer constitutes the three primary colors (R, G, B) of light, in the direction of either, it is desirable that R, G, and B are arranged by turns. For example, although B, G, and R are arranged by turns toward the right (from A to A') from Hidari of the color filter side substrate 8 with this operation gestalt, R, G, and B may be arranged in this and the right-angled direction by turns. moreover, the coloring layers 10, 12, and 14 -- every pixel -- respectively -- alienation -- it is arranged, the protection-from-light layer 6 which functions as a protection-from-light layer at the time of a reflective display is formed between each coloring layer (field in which the pixel electrode 32 of the substrate 38 of another side is not formed), and the color filter layer consists of each coloring layers 10, 12, and 14 and a protection-from-light layer 6. The protective layer 20 which is not illustrated is formed on a color filter layer, and a counterelectrode 22 is formed on this protective layer.

[0028] Here, although there is especially no limit as a metal membrane used as a reflecting layer 4, ingredients of a high reflection factor, such as aluminum, silver, or these alloys (for example, an aluminum-palladium-copper alloy, a silver-palladium-copper alloy), can be used, for example. It is desirable that the reflection factor of a reflecting layer 4 is 90% or more especially more preferably 85% or more. Furthermore, transparent silicon oxide and the silicon nitride of about 80nm of thickness can be prepared in the front face of a reflecting layer 4, and adhesion with a color filter layer can also be raised. Each coloring layers 10, 12, and 14 of a color filter layer and the protection-from-light layer 6 can be manufactured by the staining technique or the pigment-content powder method.

[0029] The cross-section structure of the above-mentioned liquid crystal equipment 50 is shown in drawing 2.

[0030] The periphery section of aperture 4a is located in the inside [a / of each pixel electrode 32 / periphery section 32], i.e., the inside [pixel / each], in this drawing. Moreover, the protection-from-light layer 6 will be formed on the reflecting layer 4 formed on the substrate 2. And periphery section 6a of the protection-from-light layer 6 is located outside a little from periphery section 32a of each pixel electrode 32, and is arranged in the condition of not lapping mutually. Therefore, between periphery section 6a and periphery section 32a, the reflecting layer 4 is formed in the condition that the pixel electrode which counters does not exist (illustration field D4). And the counterelectrode 22 is formed on the color filter layer through the protective layer 20 which consists of acrylic resin.

[0031] Thus, the magnitude of aperture 4a of a reflecting layer 4 can be set up regardless of a liquid crystal driver zone by constituting a reflecting layer 4 and a counterelectrode 22 from an another layer. Therefore, since image display area size can be changed by a reflective display and transparency display by changing the numerical aperture of aperture 4a of a reflecting layer 4, weight can be set to a reflective display, weight can be set to a transparency display, or a numerical aperture can be freely set up as be alike.

[0032] It divides into a reflective display and a transparency display hereafter, and explains.

[0033] First, a reflective display is performed by [as being the following]. It reflects on the top face of the reflecting layer 4 located under a counterelectrode 22 through the liquid crystal layer 40, and the orientation condition of the liquid crystal corresponding to each pixel becomes irregular, outgoing radiation of the extraneous light 80 which carried out incidence from the outside of the substrate 38 of another side is carried out, and image display is carried out to the substrate 38 side of another side. And the image display field of net reflex time serves as the pixel electrode 32 and a part (illustration field D1) pinched by the reflecting layer 4 about one pixel. Although the part (illustration field D4+D3) with which the pixel electrode 32 and a counterelectrode 22 do not lap among the formation fields of a reflecting layer 4 serves as a non-driver zone which liquid crystal does not drive, since incident light 80 is not reflected in the protection-from-light layer 6 (illustration field D3), a black display is made and it

becomes possible to raise the contrast of reflex time.

[0034] Next, a transparency display is performed as follows. First, it is released out of the light source (back light) 70, and it penetrates only from aperture 4a and becomes irregular with the liquid crystal 40 of the part corresponding to aperture 4a, and outgoing radiation of the optical 70a which reached the reflecting layer 4 through the substrate 2 is carried out to the substrate 38 of another side, and image display is carried out to it. And the image display field at the time of net transparency serves as the pixel electrode 32 and a part (illustration field D2) pinched by aperture 4a about one pixel. On the other hand, since the reflecting layer 4 which is a metal membrane does not make most light penetrate, in any parts other than aperture 4a, it cannot reflect optical 70a in a substrate 2 side on the inferior surface of tongue of a reflecting layer 4, and cannot reach the substrate 38 of another side. That is, in parts other than aperture 4a, a positive black display is made without producing optical leakage, and a reflecting layer 4 has a protection-from-light function, and can raise the contrast at the time of a transparency display.

[0035] The high contrast of a transfective display can be acquired without according to the liquid crystal equipment of the transfective reflective mold of this example, preparing the layer which shades parts other than aperture 4a separately in a transparency display, since a reflecting layer 4 serves as a protection-from-light function at the time of a transparency display.

[0036] Furthermore, with the liquid crystal equipment of the transfective reflective mold of this example, as mentioned above, since it is fixed, as for the area of the electrodes 32 and 22 for driving the liquid crystal arranged by each substrate, the driver zone / non-driver zone of a liquid crystal layer do not change for every display by reflective ***** and transparency display. However, as described above, the aperture formed in the reflecting layer can serve as the non-display section at the time of a reflective display, and image display area size can be changed by a reflective display and transparency display by converting into a display at the time of a transparency display. That is, the area of a desired aperture can be set up, fully taking ON by the orientation condition of liquid crystal, and an OFF ratio.

[0037] That is, since the above-mentioned reflecting layer is formed apart from an electrode and it does not have the function as an electrode, if the opening area of the aperture made to form in this reflecting layer is adjusted freely, for example, opening area of an aperture is relatively made small, a bright display can be performed in reflective mode, and if opening area of an aperture is enlarged relatively, a bright display can be performed by the transparent mode. That is, according to the application of liquid crystal equipment etc., image display area size can be set as arbitration by a reflective display and transparency display. It is desirable that the gross area (total of the opening area of each aperture) of aperture 4a has 10 - 60% of rate to the total pixel area here in order to perform the both sides of a reflective display and a transparency display appropriately. It is because there is a possibility that the brightness at the time of a reflective display may become inadequate when the gross area of aperture 4a is less than 10%, and there is a possibility that the brightness at the time of a transparency display may become inadequate and it exceeds 60%.

[0038] Moreover, when you do not need the contrast at the time of a reflective display so much, it is not necessary to necessarily form the protection-from-light layer 6 between each pixel electrode 32 (outside the periphery section). Since the incident light from the substrate 38 side of another side will be absorbed in this part and will not be reflected as a leakage light if a protection-from-light layer is formed when there is a protection-from-light layer 6, the contrast at the time of a reflective display can be raised more. In addition, in the above-mentioned operation gestalt, although the protection-from-light layer 6 contains black particles which make the three primary colors (R, G, B) of light, such as each coloring matter and carbon black, in the photoresist used as a base material and grows into it, it can make each coloring layers 10, 12, and 14 able to install in the formation field of a protection-from-light layer, and can also be used as a protection-from-light layer by piling up each coloring layer, for example. Thus, when it constitutes a protection-from-light layer for each coloring layer from this heavy part in piles, the process which forms abbreviation 6, i.e., a protection-from-light layer, for the protection-from-light layer formation process for the time of a reflective display can be skipped. Since a reflecting layer 4 has the function of protection from light in a transparency display, it becomes unnecessary in this case, to form the protection-from-light layer for a transparency display, and to form the protection-from-light

layer for a reflective display. Namely, contrast can be raised with a simple process and easy structure at the time of a reflective display and a transparency display. As the liquid crystal equipment of this invention is shown in drawing 3 - drawing 5, it can be manufactured to them. In addition, drawing 3 - drawing 5 are process drawings in which making each class of the liquid crystal equipment 50 in each process correspond to the A-A' cross section of drawing 1 like drawing 2, and showing it. In addition, when you say "it forms on a reflecting layer 4" by the following explanation, suppose that aperture 4a may be contained in this reflecting layer 4.

[0039] First, the substrate 2 with which the reflecting layer 4 which consists of a quartz, glass, etc. and changes from the aluminum film (about 100-200nm of thickness) to a front face was formed is prepared. As for the substrate front face in which a reflecting layer 4 is formed at least among the substrate 30 of another side of a substrate 2, and the opposed face which counters, it is desirable that it is the diffusing surface which has two or more irregularity. A reflecting layer 4 can be formed by sputtering. And aperture 4a is formed in the predetermined location of a reflecting layer 4 by using a predetermined resist as a mask and, for example, carrying out etching removal of a part of reflecting layer 4. In addition, the substrate protective layer which consists of silicon oxide etc. may be beforehand formed in the front face of a substrate 2.

[0040] And as shown in drawing 3 (1), the black photoresist (photopolymer) which distributed green each [blue, red, and] pigment and carbon black is applied to the front face of the reflecting layer 4 containing aperture 4a, and the film 106 for protection-from-light stratification is formed in it.

[0041] Next, as shown in drawing 3 (2), it exposes by arranging predetermined mask 180a on this film 106 for protection-from-light stratification, alkali etc. removes the resist of an unexposed part, and patterning is performed. And the protection-from-light layer 6 shown in drawing 3 (3) is formed by calcinating the remaining film suitably.

[0042] Next, as shown in drawing 3 (4), the blue film 110 for coloring stratification is formed on the protection-from-light layer 6 and the expressed reflecting layer 4 (aperture 4a is included). As film 110, the thing which made the predetermined photoresist distribute a blue pigment can be used. Moreover, what is necessary is to replace the film for coloring stratification of the following green and red with the above-mentioned blue pigment, and just to use the thing which made the photoresist distribute the pigment of green and red, respectively.

[0043] And exposure and development, and the blue coloring layer 10 that carries out patterning and that is shown in drawing 4 (5) are formed for the blue film 110 for coloring stratification using a predetermined mask. Next, as shown in drawing 4 (6), the green film 112 for coloring stratification is formed on the blue coloring layer 10 on the protection-from-light layer 6 and the expressed reflecting layer 4 (aperture 4a is included), exposure, development, and patterning are performed using a predetermined mask, and the green coloring layer 12 shown in drawing 4 (7) is formed. Hereafter, the coloring layer 14 of the red shown in drawing 4 (8) is formed similarly.

[0044] Furthermore, as shown in drawing 5 (9), one substrate 8 is manufactured by forming the protective layer 20 (about 1-4 micrometers of thickness) which consists of acrylic resin on each coloring layers 10, 12, and 14 and the protection-from-light layer 6, and forming on it the counterelectrode 22 (about 100-300nm of thickness) of the shape of a stripe which consists of ITO (Indium Tin Oxide). In addition to these, the orientation film may be suitably formed in the front face of one substrate 8. In addition, although formed in the above-mentioned example in order of the blue coloring layer, the green coloring layer, and the red coloring layer, especially the formation sequence of each coloring layer is not restricted.

[0045] In addition, although process drawing is omitted to one substrate 8 about the substrate 38 of another side by which opposite arrangement is carried out, it is below an outline, and can make and manufacture. First, the substrate film which carry out sputtering for example, of the tantalum film to the front face of the predetermined substrates 30, such as glass, it is made to oxidize it thermally, and consists of tantalum oxide is formed. And the tantalum containing a tungsten is formed on it, after performing predetermined patterning and forming ***** which is installed in the direction of a right angle from the wiring 34 by the tantalum, and this wiring 34, and constitutes TFD, this wiring 34 and

***** are oxidized and an insulator layer is formed in these front faces. And the electric conduction film which intersects ***** is formed by forming membranes by sputtering and carrying out patterning of the electric conduction film which consists of chromium etc. on this insulator layer suitably. TFD36 consists of this ***** , an insulator layer, and electric conduction film. Furthermore, the pixel electrode 32 which consists of ITO as laps with said electric conduction film in part is formed in the shape of a matrix, and a substrate 38 is manufactured. At this time, wiring 34 is good also as a tantalum, chromium, and a thing to which the laminating of the ITO was carried out.

[0046] And while carrying out opposite arrangement and sticking each substrates 8 and 38 by pressure through a predetermined spacer and a sealant, liquid crystal is poured into the gap surrounded by the sealant from seal opening, and, finally opening is closed. In addition, spacing of each substrates 8 and 38 is prescribed to about 5 micrometers by the glass fiber contained in a sealant, and the bead-like spacer arranged inside a sealant. Furthermore, it can consider as liquid crystal equipment 50 by mounting suitably the drive circuit which supplies a scan signal and a data signal in each substrates 8 and 38, and equipping with the predetermined back light 70. Although the simple configuration showed the back light with this operation gestalt, it is desirable to consider as the source of sheet-like light according to the magnitude of a liquid crystal panel.

[0047] Drawing 6 shows transfective high-reflective-liquid-crystal equipment 50A which gives a subject a transparency indication by this operation gestalt 1. Opening of the aperture 4b in one substrate 8A was carried out so that the periphery section of protection-from-light layer 6A might be met, and a large opening area of an aperture is taken. If it does in this way, the rate of the image display field at the time of a transparency display becomes large, and clear image display at the time of a transparency display can be performed. In addition, in this liquid crystal equipment 50A, about the substrate 38 of another side, the same thing as the operation gestalt shown in said drawing 1 is used.

[0048] (2nd operation gestalt) Although it is not one substrate side and the case where a pixel electrode and its controlling element were prepared in the substrate side of another side was explained with the operation gestalt gestalt of the above 1st, the case where the component which drives a pixel electrode and this is formed in the substrate side with which a reflecting layer is arranged as 2nd operation gestalt is explained.

[0049] Drawing 7 explains liquid crystal equipment 50B of a TFT drive mold.

[0050] In this drawing, liquid crystal equipment 50B of a TFT mold is equipped with one substrate 8B and substrate 38B of another side, and liquid crystal 40 intervenes among each substrates 8B and 38B. And counterelectrode 22B which consists of ITO is prepared in the whole front face (inferior surface of tongue) of substrate 38B of another side.

[0051] On the other hand, as for substrate 8B, while it is a component substrate is constituted as follows. First, two or more reflecting layer 4B is formed in the location corresponding to pixel electrode 32B mentioned later in the shape of a matrix, and 4d of rectangle-like apertures is formed in the front face of a substrate 2 at the central part of each reflecting layer 4B. Moreover, scanning-line 34B is installed along the side (the direction of the space this side of drawing to the back) of the length of reflecting layer 4B, and the data line 24 is installed along the side beside reflecting layer 4B (longitudinal direction of drawing). Furthermore, TFT36B which adjoins reflecting layer 4B and controls each pixel electrode 32B is arranged. As for TFT36B, the end section is connected to scanning-line 34B, the other end is connected to pixel electrode 32B through a through hole 33, and ***** prolonged from the data line 24 is formed on TFT36B. And the on-off action of TFT36B is performed by the data signal supplied to the data line 24, and the picture signal supplied to pixel electrode 32B from scanning-line 34B is controlled.

[0052] And on reflecting layer 4B, the color filter layer which consists of each coloring layers 10B, 12B, and 14B is formed, each coloring layers 10B, 12B, and 14B are formed in parts other than reflecting layer 4B in a substrate 2 (a TFT36B top is included) in piles, and protection-from-light layer 6B is formed in them. Furthermore, protective layer 20B is formed on each coloring layers 10B, 12B, and 14B and protection-from-light layer 6B, and pixel electrode 32B which changes from ITO to the location corresponding to each reflecting layer 4B is formed in the shape of a matrix on it.

[0053] Improvement in the contrast at the time of a transparency display can be aimed at without

preparing a protection-from-light layer separately in a transparency display, since a reflecting layer has a function as protection from light at the time of a transparency display as the 1st operation gestalt described also with this operation gestalt. Furthermore, in a color filter layer, improvement in contrast at the time of a reflective display can be aimed at, without preparing a protection-from-light layer separately, since the protection-from-light layer is formed in reflex time in the part which piled up each coloring layer.

[0054] (3rd operation gestalt) The 3rd operation gestalt is explained based on drawing 8 below. The points that the 3rd operation gestalt differs from the 1st operation gestalt are parts other than the point that the color filter layer does not have the protection-from-light layer 6, and a pixel (it is the location of substrate 8c corresponding to the part in which a pixel electrode does not exist), and are points that a reflecting layer is not formed. In respect of others, since it is the same as that of the 1st operation gestalt, the explanation about the substrate 38 of liquid crystal equipment, liquid crystal equipment liquid crystal equipment itself, and another side is omitted.

[0055] In drawing 8, while constitutes liquid crystal equipment 50C, and substrate 8C is as follows. First, on the substrate 2, reflecting layer 4C is formed in the location corresponding to the pixel electrode 32 of the substrate 38 of another side in the shape of a matrix, and rectangle-like aperture 4e is formed at the central part of each reflecting layer 4C. And each color filter layers 10C, 12C, and 14C were formed on each reflecting layer 4C, respectively, and the periphery section of each color filter layer has covered the edge section of reflecting layer 4C. And protective layer 20C is formed on each color filter layer and a substrate 2, and strip-of-paper-like data-line (electrode) 22C is formed on it. Here, although the protection-from-light layer is not formed in this liquid crystal equipment 8C, since incident light does not reflect between each reflecting layer 4C, this part turns into a part which has a protection-from-light function at the time of a reflective display. Namely, at the time of a reflective display, the whole reflecting layer opening between each pixel can be operated as a protection-from-light part. Therefore, contrast can be raised by both the time of transparency, and reflex time, without preparing a protection-from-light layer separately, since the part in which the reflecting layer between each pixel is not formed is operated as a protection-from-light part at the time of a reflective display while being able to use a reflecting layer as the film which has a protection-from-light function like the liquid crystal equipment of the operation gestalt 1 at the time of a transparency display.

[0056] The example of electronic equipment equipped with the liquid crystal equipment of this invention is explained below [electronic equipment].

[0057] Drawing 9 is the perspective view having shown an example of a cellular phone.

[0058] In drawing 9, a sign 1000 shows the body of a cellular phone, and the sign 1001 shows the liquid crystal display section using above liquid crystal equipment.

[0059] Drawing 10 is the perspective view having shown an example of wrist watch mold electronic equipment.

[0060] In drawing 10, a sign 1100 shows the body of a clock and the sign 1101 shows the liquid crystal display section using above liquid crystal equipment.

[0061] Drawing 11 is the perspective view having shown an example of pocket mold information processors, such as a word processor and a personal computer.

[0062] In drawing 11, the liquid crystal display section for which the sign 1200 used the information processor for and the sign 1202 used the liquid crystal equipment of the above [the input sections such as a keyboard, and a sign 1204 / the body of an information processor and a sign 1206] is shown.

[0063] Since the electronic equipment shown in drawing 9 thru/or drawing 11 is equipped with the liquid crystal display section which used above liquid crystal equipment, the combination display of reflection and transparency is possible, and the electronic equipment in which a clear display is possible is realizable, reducing power consumption.

[0064]

[Effect of the Invention] As explained above, in this invention, high contrast can be acquired at the time of a transparency display, without preparing the black mask for a transparency display separately, since a reflecting layer can be operated as film which has a protection-from-light function at the time of a

transparency display.

[Translation done.]